

(10)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-175987

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

(51)Int.Cl.³

G06F 15/18

識別記号

466 S 9190-5L

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(31)出願番号 特願平4-343544

(22)出願日 平成4年(1992)12月1日

(71)出願人 000000074

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72)発明者 嶋 英志

岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社神戸工場内

(74)代理人 弁護士 富田 幸春

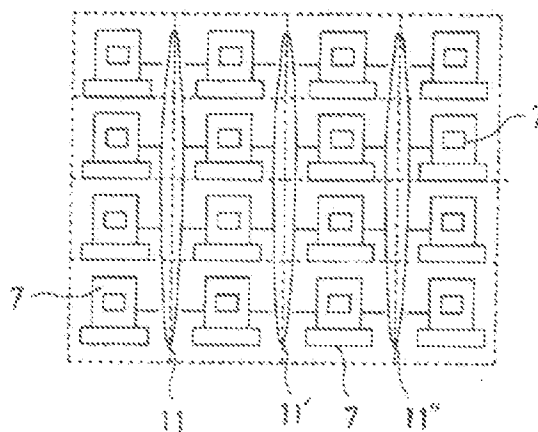
(54)【発明の名称】 並列計算機のネットワークシステム

(57)【要約】

【目的】並列計算システムの相隣る列の計算機間のデータ通信が確実に行え、並列計算システムのスケールアップを図りながらも、安価に構成を組め、設計性能を発揮することが出来るようにする。

【構成】所定に縦横に分割されて離散化された計算領域に対するユニット計算機を汎用小型計算機とし、各列間にネットワーク11、11'、11''を介設し、相隣る列に配列されたユニット計算機7、7'間のデータ通信がより確実に行えるようにする。

【効果】簡単に安価なパソコン等の汎用小型計算機7を設計的に算術的に増加するだけの簡単なシステムでソフトのバックアップを得てネットワークの本数を単に算術的に増加することにより、並列計算システムの計算能力を限りなく向上することが出来、しかも、在来機構に比し、低コストで簡単な機構で一斉通信の機能実現も可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定期に従う多数離散格子点に対応する計算機の相互データ通信のネットワークが複数相互独立的に設け計算機に接続されている並列計算機のネットワークシステムにおいて、前各計算機に2組の通信ネットワークが接続されていることを特徴とする並列計算機のネットワークシステム。

【請求項2】上記ネットワークの配列がリング型、バス型、スター型のいずれかであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の並列計算機のネットワークシステム。

【請求項3】上記ネットワークに対するブロードキャストノードとホスト計算機との間に他のネットワークが介設されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の並列計算機のネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】開示技術は、次世代のコンピュータとしての並列計算機の各計算機相互のデータ通信を要するネットワークのシステムの技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】周知の如く、産業社会の隆盛は極度に発達した科学技術に負うところが大きく、特に、国防産業等の先端産業においては所謂ハイテク技術が駆使されて高度の発達を促進している。

【0003】このうち、コンピュータによる高度の計算は理論的基礎解析は勿論のこと、航空機やミサイル等の複雑、且つ、高速の空力計算が必要であるが、かかる複雑な計算はコンピュータなくしては成り立たず、したがって、コンピュータによる高速で複雑な計算は今後共にその重要性は無視出来ないものがあるが、周知の如くスーパーコンピュータを含めてより複雑で高度な高速計算を行うコンピュータの開発は現在に熾烈な研究開発が行われている。

【0004】そのうえ、計算処理の高速化の有力な手法として当業者ならずとも周知の如く、所謂並列計算システムが、例えば、特開平2-170260号公報発明等により示されているように極めて有力な技術として研究開発の対象とされている。

【0005】そして、並列計算システムは1000個単位のマイクロプロセッサを並列に接続して人間の脳機能に近似する情報処理を行うことが出来るようにする計算システムとして注目されており、1秒当り1千億回規模の超高速データ処理を実現することが出来、設計的には数千台規模並列計算機を構成するに、ノードプロセッサを1万数千個相互に接続し、並列処理が可能である設計も提案されており、将来における基礎科学の理論計算分野での大部分を占め、総括的にはビジネス産業分野でもかなりのウェイトを占めることが予測されていることから、かかる並列計算システムは科学産業分野では大きく

クローズアップされている。

【0006】そして、該並列計算システムはロケット等の飛翔体の空力計算ばかりでなく、複雑、且つ、高速な計算を要する原子力産業や医療産業、電子産業等においても注目され、激しい研究開発競争がなされている。

【0007】そして、かかる並列計算システムは周知の如く、基本的には図8（イ）に示す様に単一の計算領域1をしてイメージ的に平面視でマトリックス状にユニット計算領域2、3、4、5に（ロ）に示す様に分割し、

（ハ）に示す様に、該単一の計算領域1に対する従来方式の計算機8による計算に対し各ユニット計算領域2、3、4、5に対してパソコン等の汎用小型計算機7、7を用いて計算させることにより計算機1台当りの計算量を少なくすることで基本的には算術的に汎用小型計算機7の超過台数分だけの計算速度の向上が図れるメリットがあるものであり、高度なスーパーコンピュータ等に代替させることが出来る利点があるものである。

【0008】蓋し、各単一の計算領域に対しパソコン等の汎用小型計算機7でその計算を担当させることにより、単一ユニット計算機当りの計算量が減少することが出来る顕在的な点を有しているからである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、秀れた計算能力は有するものの、複雑な構造を有しソフト構築が煩瑣であり、コスト的に高くつくデメリットを有しているスーパーコンピュータ等に比し、パソコン等のユニット汎用小型計算機は市販品で算術的に増設が可能であり、計算量が少く、全体の計算の簡略化が可能である等の複数の利点は有しているにもかかわらず、総合的に複雑計算を行うには該ユニット汎用小型計算機7、7間のデータ通信が不可欠であるが、並列計算機の基本的共通技術として複数分割計算領域2～8に対する対応配列のユニット汎用小型計算機7、7だけではデータ通信が不可能であることから、当然のことながら、各汎用小型計算機7、7間に対するネットワークシステムが必要であり、これに対するに、例えば、特許計算機を配設する等の技術もあるが、システムが極めて複雑であり、ソフト開発が煩瑣でコスト的に全く見合わない等のデメリットがある。

【0010】特に、市販の汎用小型計算機やソフトの転用が効かないことから採算ベースには乗らない不都合がある。

【0011】

【発明の目的】この出願の発明の目的は上述従来技術に基づく既に開発されているスーパーコンピュータ等に代る次世代の並列計算機を用いる複雑で高度な計算を高速で計算し得る能力は有しながらも、ソフトのバックアップやコスト低減が出来ない問題点を解決すべき技術的課題とし、並列計算機の本来的なメリットである汎用小型計算機の複数設置、及び、増設による算術的機械アップ

のメリットを充分に生かし、コスト的に安くつき、必要最小限のハードに対し在来のソフトのバックアップも可能で、計算能力の向上が図れ、一斉通信の能力等も付与することが出来るようにして各種産業における計算技術利用分野に益する優れた並列計算機のネットワークシステムを提供せんとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段・作用】上述目的に沿った発明特許請求の範囲を要旨とするこの出願の発明の構成は、前述課題を解決するために、並列計算システムによる複数計算を高速度で正確に行うに設定計算領域を縦、横、或いは、上下方向に所定数に分割して多数離散化させて所定数の計算領域に分割し、各ユニット計算領域にパソコン等の汎用小型計算機を配用させ、各計算機についてはデータ通信のネットワークを直接接続させ、ネットワークの配列についてはリング型、バス型、スター型等を選択的に採用するようにし、相隣る計算領域の計算データがユニット汎用小型計算機で通信することが出来るようにし、各ネットワークに対しては並列計算機とネットワークに対するブロードキャストノードの間に他のネットワークを介して相対計算を制御する計算機とのデータ通信機能を具備させ、一斉通信が出来るようにし、更に汎用小型計算機を増設することによりネットワークの総数を増加し、算術的に計算能力、及び、その速度、精度を向上し、しかも、ソフトのバックアップが容易で、コスト的にも安く抑えることが出来、一斉データ通信の機能も具備させることが出来るようにした技術的手段を講じたものである。

【0013】

【実施例】次に、この出願の発明の実施例を図1〜図7に基づいて説明すれば以下の通りである。

【0014】尚、図8と同一様相部分は同一符号を用いて説明するものとする。

【0015】図7はこの出願の発明の計算領域の分割による離散化の態様を示し、全体計算領域1をaで示す様に、所定数複数X方向に分割し、各分割された計算領域8、8'、8''、8'''の計算格子点が離散化されてはいるものの、同一計算重みになるように所定の順番に従って同数に分割し、更に、eに示す様にY方向に分割して各計算領域91、91'、92、92'、93、93'、94、94'にする。

【0016】尚、当該図7に於て、各計算領域91、91'、92、92'は図示上面積的に相互に異なるが、計算重みについては同一であるように分割する。

【0017】したがって、当該図7の分割はイメージ的に図示されているにすぎない。

【0018】そして、航空機産業における空力計算や原子力産業における計算において三次元計算が行われる場合には図7のX方向、Y方向分割に加えてZ方向の分割を行って最適な計算領域の分割を行い、各計算領域に一

般市販のパソコン等の汎用小型計算機7、7…を対称的にセットして所定の計算を行うようにし、各汎用小型計算機7の担持計算の負荷がオーバーにならないようにして増設することによる総合的な算術的計算能力の増加を図ることが出来るようにする。

【0019】而して、各汎用小型計算機7、7…の相互の計算プロセスにおけるデータ通信が前述した如く不可欠であるが、上述の態様のままでは、例えば、図7最終分割配列の計算領域を縦列91'、92'、93'、94'の相隣る列相互については配列の関係上、データ通信は可能であるが、相隣らない列、例えば、91列と93列では92列、94列については並列計算の実行時に相互の情報伝達、即ち、データ通信の発生はない。

【0020】したがって、各列間のネットワークを分離させることが出来、実施例として図1、図2のリング型のネットワークにすることが可能であり、図1の態様では縦方向配列のユニット計算機7、7…間にネットワーク11、11'、11''を介して、相隣る縦列間配列のユニット計算機7、7…間のデータ通信を行うようにする。

【0021】又、図2に示す実施例では1列の縦配列のユニット計算機7、7…、各縦配列間のみではなく、初列と終列の縦配列のユニット計算機7、7…間のデータ通信を図るネットワーク11'''を設けることにより全ての縦配列のユニット計算機7、7…の相隣る同志のデータ通信が行えるようにする。

【0022】而して、図1、図2に示す各実施例をイメージ的に示すとすれば、図上左端の、即ち、初列と右端終端の列とを円筒状に接続していずれの相隣る列のユニット計算機7、7…間のデータ通信が可能であるようにすることが出来、そして、この出願の発明の他の実施例としては図3に示す各ユニット計算機7、7…の縦配列の間の縦配列のネットワーク11、11'、11''に対し各縦配列のユニット計算機7、7…をいもつる様に接続させる所謂バス型ネットワークシステムや図4に示す実施例の様に、各縦列間に集中ジョイント12、12を配設し、該各集中ジョイント12に対し各縦配列のユニット計算機7を接続する所謂スター型のネットワークシステムにすることが出来る。

【0023】尚、この出願の発明の実施態様は上述各実施例に限るものでないことは勿論であり、例えば、ユニット計算機7の所定数複数増設による並列計算システムの表現には当該所定数複数台のユニット計算機7、7…の接続が可能であるようなネットワークの態様は可能である。

【0024】而して、常用態様の実施例としては上述各実施例のネットワークシステムで計算の実行は本来的には可能であるが、各計算機7、7…に共通なデータやプログラムの通信を行う場合には、任意の計算機7、7…

でデータ通信がリレー式に行われることになるので、該リレー式のデータ通信の伝達効率等の条件から全体的な稼働効率が悪くなる可能性があるのに対処する態様として、図5、図8に示す様な実施例が採用可能であり、図5の実施例においてはユニット計算機7、7…の一部は3組目のネットワーク14を設けてホスト計算機13を制御用計算機として接続させ、任意の計算機7、7…間のデータ通信を可能にするようにすることが出来る。図8に示す実施例では各並列計算用の計算機7の負荷増加を防ぐべく、一斉通信用の計算機15、或いは、通信専用の計算機15を介し3組目のネットワーク14を介しホスト計算機13を制御用計算機として接続させ、一斉通信を各計算機7、7…間で行うようにすることが出来る。

【0025】

【発明の効果】以上、この出願の発明によれば、基本的に並列計算システムにおいて、市販の小型汎用計算機を算術的に増設してシステム化が出来ることにより、必要最小限のハードで対応するソフトのバックアップを得て高い性能を発揮することが出来る。計算領域分割に最適なネットワークシステムとすることが出来るという優れた効果が発せられる。

【0026】そして、計算機の数とネットワークの数を増設することにより現実的に全体の計算能力を向上出来るという効果もある。

【0027】而して、規模のレベルアップを行っても、*

* 基本的には同一構造のハードを増加するだけで全体的な構造はシンプルのままにすることが出来る。したがって、初期設置やメンテナンスも容易であるというメリットがある。

【0028】そして、従来のスーパーコンピュータ等のネットワークシステムに比し、ネットワークシステムが安価に構築出来るという優れた効果が奏される。

【0029】又、在来態様に比し、簡単な機構やシステムで一斉通信の機能を付与することが出来るという優れた効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この出願の発明の1実施例の模式図である。

【図2】 同、他の実施例の模式図である。

【図3】 同、実施例の模式図である。

【図4】 更に別の実施例の模式図である。

【図5】 更に別の実施例である。

【図6】 又、更に別の実施例の模式図である。

【図7】 この出願の発明の基礎的態様の模式図である。

【図8】 並列計算システムの模式図である。

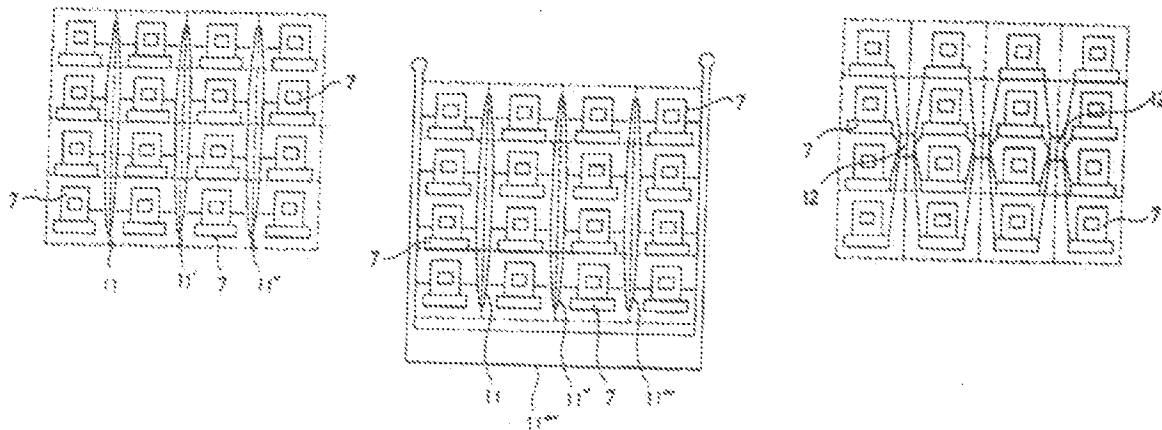
【符号の説明】

- 7 計算機
11、11'、11''、14 ネットワーク
15 ブロードキャストノード
13 ホスト計算機

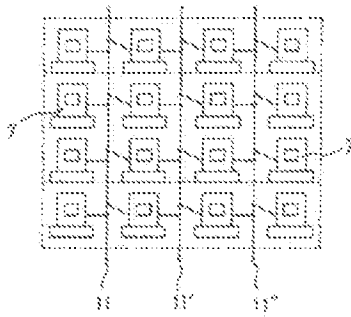
【図1】

【図2】

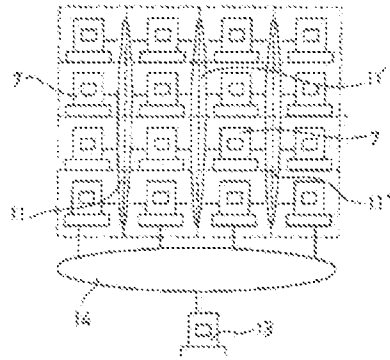
【図4】



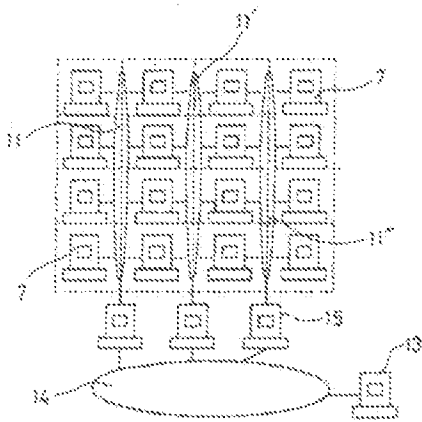
【図3】



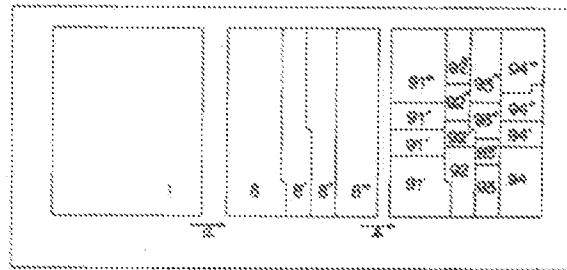
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

